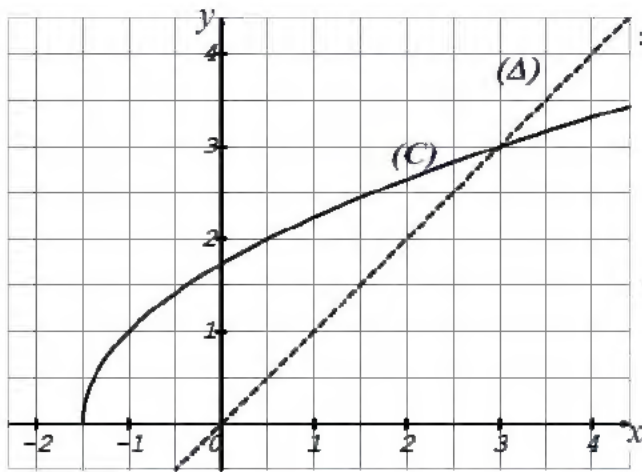


على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

التمرين الأول: (05 نقاط)

نعتبر المتتالية العددية  $(u_n)$  المعرفة بحدّها الأول  $u_0 = 1$  و من أجل كل عدد طبيعي  $n$  :  $u_{n+1} = \sqrt{2u_n + 3}$ .



(1) لنكن  $h$  الدالة المعرفة على المجال  $\left[-\frac{3}{2}; +\infty\right[$  كما يلي:

$$h(x) = \sqrt{2x+3} \quad , \quad (C) \text{ تمثيلها البياني و } (\Delta)$$

المستقيم ذو معادلة  $y = x$  في المستوي المنسوب إلى معلم متعامد ومتجانس. (انظر الشكل المقابل).

(أ) - أعد رسم الشكل المقابل على ورقة الإجابة ثم مثل على

محور الفواصل الحدود  $u_0, u_1, u_2$  و  $u_3$ .

(دون حسابها و موضحا خطوط الإنشاء).

(ب) - ضع تخمينا حول اتجاه تغيّر  $(u_n)$  و تقاربها.

(2) برهن بالتراجع أنّه من أجل كل عدد طبيعي  $n$  :  $0 < u_n < 3$ .

(3) (أ) - ادرس اتجاه تغيّر المتتالية  $(u_n)$ .

(ب) - استنتج أنّ المتتالية  $(u_n)$  متقاربة، ثم احسب  $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n$ .

التمرين الثاني: (04 نقاط)

(1) نعتبر في مجموعة الأعداد المركبة  $\mathbb{C}$  المعادلة ذات المجهول  $z$  التالية:

$$z = \frac{3i(z+2i)}{z-2+3i}$$

(حيث  $z \neq 2-3i$ ).

- حل في  $\mathbb{C}$  هذه المعادلة.

(2) ينسب المستوي المركب إلى المعلم المتعامد و المتجانس  $(O; \overline{u}, \overline{v})$ .  $A$  و  $B$  نقطتان لاحقتهما على

الترتيب :  $z_A$  و  $z_B$  حيث :  $z_A = 1+i\sqrt{5}$  و  $z_B = 1-i\sqrt{5}$ .

- تحقق أنّ  $A$  و  $B$  تنتميان إلى دائرة مركزها  $O$  يطلب تعيين نصف قطرها.

(3) نرفق بكل نقطة  $M$  من المستوي لاحقتها  $z$ ،  $(z \neq 2-3i)$  النقطة  $M'$  لاحقتها  $z'$  حيث  $z' = \frac{3i(z+2i)}{z-2+3i}$ .

النقط  $C, D, E$  لواحقها على الترتيب:  $z_C = -2i$ ،  $z_D = 2-3i$  و  $z_E = 3i$  و  $(\Delta)$  محور القطعة  $[CD]$ .

أ- عبّر عن المسافة  $OM'$  بدلالة المسافتين  $CM$  و  $DM$ .

ب- استنتج أنّه من أجل كل نقطة  $M$  من  $(\Delta)$  فإنّ النقطة  $M'$  تنتمي إلى دائرة  $(\gamma)$  يطلب تعيين مركزها و نصف قطرها. تحقق أن  $E$  تنتمي إلى  $(\gamma)$ .

#### التمرين الثالث: (04 نقاط)

الفضاء منسوب إلى المعلم المتعامد و المتجانس  $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ . نعتبر المستوي  $(P)$  ذا المعادلة:  
 $14x + 16y + 13z - 47 = 0$  ، و النقط  $A(1; -2; 5)$  ،  $B(2; 2; -1)$  ،  $C(-1; 3; 1)$ .  
 1) أ- تحقق أن النقط  $A$  ،  $B$  و  $C$  ليست في استقامة.

ب- بيّن أن المستوي  $(ABC)$  هو  $(P)$ .

2) جد تمثيلاً وسيطياً للمستقيم  $(AB)$ .

3) أ- اكتب معادلة ديكارتية للمستوي المحوري  $(Q)$  للقطعة  $[AB]$ .

ب- تحقق أن النقطة  $D\left(-1; -2; \frac{1}{4}\right)$  تنتمي إلى المستوي  $(Q)$ .

ج- احسب المسافة بين النقطة  $D$  و المستقيم  $(AB)$ .

#### التمرين الرابع: (07 نقاط)

لتكن  $f$  الدالة المعرفة على المجال  $]-\infty; 0[$  كما يلي:  $f(x) = x + 5 + 6 \ln\left(\frac{x}{x-1}\right)$ .

$(C_f)$  تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد و المتجانس  $(O; \vec{i}, \vec{j})$ .

1) أ- احسب  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$  ، ثم فسّر النتيجة هندسياً.

ب- احسب  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ .

2) بيّن أنه من أجل كل عدد حقيقي  $x$  من  $]-\infty; 0[$  ،  $f'(x) = \frac{x^2 - x - 6}{x(x-1)}$ .

استنتج اتجاه تغيّر الدالة  $f$  ، ثم شكّل جدول تغيّراتها.

3) أ- بيّن أن المستقيم  $(\Delta)$  الذي معادلة له:  $y = x + 5$  هو مستقيم مقارب مائل للمنحنى  $(C_f)$  بجوار  $-\infty$ .

ب- ادرس وضع المنحنى  $(C_f)$  بالنسبة للمستقيم  $(\Delta)$ .

4) بيّن أن المعادلة  $f(x) = 0$  تقبل حلّين  $\alpha$  و  $\beta$  حيث  $-3,5 < \alpha < -3,4$  و  $-1,1 < \beta < -1$ .

5) أنشئ المنحنى  $(C_f)$  و المستقيم  $(\Delta)$ .

6) أ- نعتبر النقطتين  $A\left(-1; 3 + 6 \ln\left(\frac{3}{4}\right)\right)$  و  $B\left(-2; \frac{5}{2} + 6 \ln\left(\frac{3}{4}\right)\right)$ .

بيّن أن  $y = \frac{1}{2}x + \frac{7}{2} + 6 \ln \frac{3}{4}$  معادلة ديكارتية للمستقيم  $(AB)$ .

ب- بيّن أن المستقيم  $(AB)$  يمس المنحنى  $(C_f)$  في نقطة  $M_0$  يطلب تعيين إحداثياتها.

7) لتكن  $g$  الدالة المعرفة على  $]-\infty; 0[$  كما يلي:  $g(x) = \frac{x^2}{2} + 5x + 6x \ln\left(\frac{x}{x-1}\right) + 6 \ln(1-x)$ .

بيّن أن  $g$  دالة أصلية للدالة  $f$  على المجال  $]-\infty; 0[$ .

## الموضوع الثاني

التمرين الأول: ( 04,5 نقاط)

- ( $u_n$ ) المتتالية العددية المعرفة بحدّها الأول  $u_0 = \frac{13}{4}$  و من أجل كل عدد طبيعي  $n$  :  $u_{n+1} = 3 + \sqrt{u_n - 3}$ .
- (1) برهن بالتراجع أنّه من أجل كل عدد طبيعي  $n$  :  $3 < u_n < 4$ .
- (2) بين أنّه من أجل كل عدد طبيعي  $n$  :  $u_{n+1} - u_n = \frac{-u_n^2 + 7u_n - 12}{\sqrt{u_n - 3} + u_n - 3}$ . استنتج أن ( $u_n$ ) متزايدة تماما.
- (3) برّر لماذا ( $u_n$ ) متقاربة.
- (4) ( $v_n$ ) المتتالية المعرفة على  $\mathbb{N}$  بـ :  $v_n = \ln(u_n - 3)$ .
- (أ) برهن أنّ ( $v_n$ ) متتالية هندسية أساسها  $\frac{1}{2}$ ، ثم احسب حدّها الأول.
- (ب) اكتب كلاً من  $u_n$  و  $v_n$  بدلالة  $n$ ، ثم احسب  $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n$ .
- (ج) نضع من أجل كل عدد طبيعي  $n$  :  $P_n = (u_0 - 3)(u_1 - 3)(u_2 - 3) \times \dots \times (u_n - 3)$ .
- اكتب  $P_n$  بدلالة  $n$ ، ثم بيّن أن  $\lim_{n \rightarrow +\infty} P_n = \frac{1}{16}$ .

التمرين الثاني: (04 نقاط)

- في الفضاء المنسوب إلى المعلم المتعامد و المتجانس  $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ ، نعتبر النقط  $A(-1; 0; 1)$ ،  $B(2; 1; 0)$  و  $C(1; -1; 0)$ .
- (1) بيّن أنّ النقط  $A$ ،  $B$  و  $C$  تُعيّن مستويا.
- (2) بيّن أنّ  $2x - y + 5z - 3 = 0$  هي معادلة ديكارتية للمستوي  $(ABC)$ .
- (3)  $D(2; -1; 3)$  و  $H\left(\frac{13}{15}; -\frac{13}{30}; \frac{1}{6}\right)$  نقطتان من الفضاء حيث:
- أ- تحقّق أنّ النقطة  $D$  لا تنتمي إلى المستوي  $(ABC)$ .
- ب- بيّن أنّ النقطة  $H$  هي المسقط العمودي للنقطة  $D$  على المستوي  $(ABC)$ .
- ج- استنتج أنّ المستويين  $(ADH)$  و  $(ABC)$  متعامدان، ثم جد تمثيلا وسيطيا لتقاطعهما.

التمرين الثالث: (04,5 نقاط)

- (1)  $P(z) = z^3 - 12z^2 + 48z - 72$  كثير الحدود للمتغير المركب  $z$  حيث:
- أ- تحقّق أنّ 6 هو جذر لكثير الحدود  $P(z)$ .
- ب- جد العددين الحقيقيين  $\alpha$  و  $\beta$  بحيث من أجل كل عدد مركب  $z$  :  $P(z) = (z - 6)(z^2 + \alpha z + \beta)$ .
- ج- حل في مجموعة الأعداد المركبة  $\mathbb{C}$ ، المعادلة  $P(z) = 0$ .

(2) المستوي المركب منسوب إلى المعلم المتعامد و المتجانس  $(O; \vec{u}, \vec{v})$  .  $A$  ،  $B$  ،  $C$  نقط من

المستوي المركب لواحقها على الترتيب :  $z_A = 6$  ،  $z_B = 3 + i\sqrt{3}$  و  $z_C = 3 - i\sqrt{3}$  .  
أ- اكتب كلاً من  $z_A$  ،  $z_B$  و  $z_C$  على الشكل الأسّي.

ب- اكتب العدد المركب  $\frac{z_A - z_B}{z_A - z_C}$  على الشكل الجبري، ثم على الشكل الأسّي.

ج- استنتج طبيعة المثلث  $ABC$ .

(3) ليكن  $S$  التشابه المباشر الذي مركزه  $C$  ، نسبته  $\sqrt{3}$  و زاويته  $\frac{\pi}{2}$  .

أ- جد الكتابة المركبة للتشابه  $S$ .

ب- عيّن  $z_A$  لاحقة النقطة  $A'$  صورة النقطة  $A$  بالتشابه  $S$  .

ج- بيّن أنّ النقط  $A$  ،  $B$  ،  $A'$  في استقامة.

#### التمرين الرابع: (07 نقاط)

(I) لنكن  $g$  الدالة المعرفة على  $\mathbb{R}$  كما يلي:  $g(x) = 1 - x e^x$  .

(1) احسب  $\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x)$  و  $\lim_{x \rightarrow -\infty} g(x)$  .

(2) ادرس اتجاه تغير الدالة  $g$  ، ثم شكل جدول تغيراتها.

(3) أ- بيّن أنّ المعادلة  $g(x) = 0$  تقبل حلاً وحيداً  $\alpha$  على المجال  $[-1; +\infty[$  .

ب- تحقق أنّ  $0,5 < \alpha < 0,6$  ، ثم استنتج إشارة  $g(x)$  على  $\mathbb{R}$  .

(II) نعتبر الدالة  $f$  المعرفة على المجال  $]-\infty; 2]$  كما يلي:  $f(x) = (x-1)e^x - x - 1$  .

$(C_f)$  تمثيلها البياني في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد و المتجانس  $(O; \vec{i}, \vec{j})$  .

(1) احسب  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$  .

(2) لتكن  $f'$  مشتقة الدالة  $f$  . بيّن أنّه من أجل كل عدد حقيقي  $x$  من  $]-\infty; 2]$  فإن:  $f'(x) = -g(x)$  .  
استنتج إشارة  $f'(x)$  على المجال  $]-\infty; 2]$  ، ثم شكل جدول تغيرات الدالة  $f$  .

(3) بيّن أنّ  $f(\alpha) = -\left(\frac{\alpha^2 + 1}{\alpha}\right)$  ، ثم استنتج حصراً للعدد  $f(\alpha)$  . (تؤور النتائج إلى  $10^{-2}$ ) .

(4) أ- بيّن أنّ المستقيم  $(\Delta)$  ذا المعادلة  $y = -x - 1$  هو مستقيم مقارب مائل للمنحنى  $(C_f)$  بجوار  $-\infty$  .  
ب- ادرس وضعية المنحنى  $(C_f)$  بالنسبة إلى  $(\Delta)$  .

(5) أ- بيّن أنّ المعادلة  $f(x) = 0$  تقبل حلين  $x_1$  و  $x_2$  حيث  $-1,6 < x_1 < -1,5$  و  $1,5 < x_2 < 1,6$  .  
ب- أنشئ  $(\Delta)$  و  $(C_f)$  .

(6) لنكن  $h$  الدالة المعرفة على  $\mathbb{R}$  كما يلي:  $h(x) = (ax + b)e^x$  .

أ- عيّن العددين الحقيقيين  $a$  و  $b$  بحيث تكون  $h$  دالة أصلية للدالة  $x \mapsto x e^x$  على  $\mathbb{R}$  .

ب- استنتج دالة أصلية للدالة  $g$  على  $\mathbb{R}$  .



الإجابة لموضوع مقترح لدورة 2012 رياضيات/علوم تجريبية

المجموع	مجزأة	الموضوع الأول	
05		التمرين الأول: ( 05 نقاط )	المتتاليات العددية
	01	1) نقل الشكل و إنشاء $u_0, u_1, u_2$ و $u_3$ (دون حسابها).	
	2x0,25	ب) حسب الشكل نضمن أن $(u_n)$ متزايدة و متقاربة نحو 3.	
	01	2) البرهان بالتراجع أن : من أجل كل $n$ من $\mathbb{N}$ ، $0 < u_n < 3$ .	
	01	3) أ) دراسة اتجاه تغير المتتالية $(u_n)$ : من أجل كل $n$ من $\mathbb{N}$ ، $u_{n+1} - u_n > 0$ إذن $(u_n)$ متتالية متزايدة تماما على $\mathbb{N}$	
	0,5	ب) بما أن $(u_n)$ متزايدة تماما و محدودة من الأعلى فهي متقاربة. حساب $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = l$ نجد $-l^2 + 2l + 3 = 0$ مع $l > 0$ و منه $l_1 = 3$ مقبول و $l_2 = -1$ مرفوض إذن : $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = 3$ .	
	1		
		التمرين الثاني: ( 04 نقاط )	
04	0,25	1) $z = \frac{3i(z+2i)}{z-(2-3i)}$ ، $z \neq 2-3i$ تعني $z^2 - 2z + 6 = 0$	الأعداد المركبة
	3x0,25	$\Delta = (2i\sqrt{5})^2$ ، $z_1 = 1-i\sqrt{5} = z_B$ و $z_2 = 1+i\sqrt{5} = z_A$	
	2x0,5	2) $ z_A  =  z_B  = \sqrt{6}$ إذن النقطتان $A$ و $B$ تنتميان إلى دائرة مركزها $O$ و نصف قطرها $\sqrt{6}$ .	
	01	3) أ) $OM' =  z'  = 3 \times \frac{CM}{DM}$	
	0,5	ب) $CM = DM$ أي $OM' = 3$	
	2x0,25	$M'$ تنتمي إلى الدائرة التي مركزها $O$ و نصف قطرها 3، $OE = 3$ .	
		التمرين الثالث: ( 04 نقاط )	
04	0,75	1) أ) $\overline{AB}(1;4;-6)$ و $\overline{AC}(-2;5;-4)$ ومنه $\overline{AB}$ و $\overline{AC}$ غير مرتبطين خطيا.	
	0,75	ب) $A, B, C \in (P)$ إذن $(P) = (ABC)$ (أو طريقة أخرى)	

	0,5	2) تمثيل وسيطي للمستقيم $(AB)$ : $\begin{cases} x = 1 + \lambda \\ y = -2 + 4\lambda \\ z = 5 - 6\lambda \end{cases} (\lambda \in \mathbb{R})$	الهندسة في الفضاء
	01	3) أ) $(Q): 2x + 8y - 12z + 21 = 0$ (أي طريقة تقبل).	
	0,25	ب) $D \in (Q)$	
	0,75	$d(D; (AB)) = \frac{\sqrt{213}}{4}$ (→)	

الإجابة لموضوع مقترح لدورة 2012 رياضيات/علوم تجريبية

		التمرين الرابع: ( 07 نقاط )														
07	2 × 0,25	1 (أ) $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = -\infty$ ، $x = 0$ هو مستقيم مقارب عمودي للمنحنى $(C_f)$ .		الدوال العديدية حساب المساحات												
	0,25	ب) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\infty$														
	0,5	2 $f'(x) = \frac{x^2 - x - 6}{x(x-1)}$														
	0,5	 إشارة $f'(x)$														
	0,5	<table border="1"> <tr> <td><math>x</math></td> <td><math>-\infty</math></td> <td><math>-2</math></td> <td><math>0</math></td> </tr> <tr> <td><math>f'(x)</math></td> <td></td> <td><math>+</math></td> <td><math>-</math></td> </tr> <tr> <td><math>f(x)</math></td> <td><math>-\infty</math></td> <td><math>f(-2)</math></td> <td><math>-\infty</math></td> </tr> </table>	$x$		$-\infty$	$-2$	$0$	$f'(x)$		$+$	$-$	$f(x)$	$-\infty$	$f(-2)$	$-\infty$	<p>جدول تغيرات الدالة <math>f</math> :</p> <p><math>f(-2) = 3 + 6\ln\left(\frac{2}{3}\right)</math></p> <p><math>f(-2) \approx 0,56</math></p>
	$x$	$-\infty$	$-2$		$0$											
	$f'(x)$		$+$		$-$											
	$f(x)$	$-\infty$	$f(-2)$		$-\infty$											
	0,5	3 (أ) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) - (x+5) = 0$														
	0,5	ب) $f(x) - (x+5) = 6\ln\left(\frac{x}{x-1}\right)$														
2 × 0,5	4 ♦ تطبيق مبرهنة القيم المتوسطة على المجال $[-3,5; -3,4]$ . ♦ تطبيق مبرهنة القيم المتوسطة على المجال $[-1,1; -1]$ .															
0,75	5 إنشاء $(C_f)$ و المستقيم $(\Delta)$ .															
0,5	6 أ- معادلة المستقيم $(AB)$ : $y = \frac{1}{2}x + \frac{7}{2} + 6\ln\left(\frac{3}{4}\right)$															
01	ب- $f'(x_0) = \frac{1}{2}$ . حل المعادلة يكافئ حل $x_0^2 - x_0 - 12 = 0$ مع $x_0 < 0$ $x_0 = -3$ و $y_0 = 2 + 6\ln\left(\frac{3}{4}\right)$															
	0,5	7 من أجل كل $x$ من $]-\infty; 0[$ ، $g'(x) = f(x)$ .														
الموضوع الثاني																
04,5	0,75	التمرين الأول: ( 04,5 نقط )														
		1 البرهان بالتراجع أن من أجل كل $n \in \mathbb{N}$ ، $3 < u_n < 4$														
	0,5	2 إثبات أن $u_{n+1} - u_n = \frac{-u_n^2 + 7u_n - 12}{\sqrt{u_n - 3} + u_n - 3}$														
	0,5	استنتاج أن $(u_n)$ متزايدة تماما														
	0,25	3 $(u_n)$ محدودة من الأعلى و متزايدة.														

الإجابة لموضوع مقترح لدورة 2012 رياضيات/علوم تجريبية

0,75  0,5+0,25  0,25  0,25+0,5		<p>(أ) متتالية هندسية أساسها <math>\frac{1}{2}</math> و حدّها الأول <math>v_0 = \ln \frac{1}{4}</math></p> <p>(ب) <math>u_n = 3 + e^{\left(\frac{1}{2}\right)^n \times \ln \frac{1}{4}}</math> و <math>v_n = \left(\frac{1}{2}\right)^n \times \ln \frac{1}{4}</math></p> <p><math>\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = 4</math></p> <p><math>P_n = e^{v_0} \times e^{v_1} \times e^{v_2} \times \dots \times e^{v_n}</math> (ج)</p> <p><math>\lim P_n = \frac{1}{16}</math> <math>P_n = e^{2\left(\ln \frac{1}{4}\right)\left[1 - \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}\right]}</math> و منه <math>P_n = e^{v_0 + v_1 + \dots + v_n}</math></p>	
04	0,75  01  0,25  01    2 x 0,5	<p>التمرين الثاني: ( 04 نقاط )</p> <p>(1) <math>AB(3;1;-1)</math> ، <math>AC(2;-1;-1)</math> و <math>AC</math> و <math>AB</math> غير مرتبطين خطيا و منه <math>A</math> ، <math>B</math> ، <math>C</math> تعين مستويا.</p> <p>(2) إثبات أن <math>2x - y + 5z - 3 = 0</math> هي معادلة لـ <math>(ABC)</math></p> <p>(3) <math>D \notin (ABC)</math></p> <p>ب- <math>\overrightarrow{DH} \left( \frac{-17}{15}; \frac{17}{30}; \frac{-17}{6} \right)</math> و <math>\overrightarrow{DH} \cdot \overrightarrow{AC} = 0</math> ، <math>\overrightarrow{DH} \cdot \overrightarrow{AB} = 0</math> و <math>H \in (ABC)</math> (أو <math>\overrightarrow{DH} = k \cdot \overrightarrow{n}</math> و <math>H \in (ABC)</math>).</p> <p>ج- استنتاج أن <math>(ADH)</math> و <math>(ABC)</math> متعامدان. <math>\overrightarrow{AH} \left( \frac{28}{15}; \frac{-13}{30}; \frac{-5}{6} \right)</math></p> <p><math>(AH): \begin{cases} x = \frac{28}{15}t - 1 \\ y = \frac{-13}{30}t \\ z = \frac{-5}{6}t + 1 \end{cases} (t \in \mathbb{R})</math></p>	الهندسة في الفضاء
		التمرين الثالث: ( 04,5 نقطة )	
	0,5	(1) $P(6) = 0$ أ-	الأعداد المركبة
	0,5	ب- $P(z) = (z-6)(z^2 - 6z + 12)$	
	0,75	ج- $P(z) = 0$ معناه $z = 6$ أو $z = 3 - i\sqrt{3}$ أو $z = 3 + i\sqrt{3}$ .	
04,5	0,75  +0,25 0,25  0,5	<p>(2) <math>z_C = 3 - i\sqrt{3} = 2\sqrt{3}e^{-i\frac{\pi}{6}}</math> ، <math>z_B = 3 + i\sqrt{3} = 2\sqrt{3}e^{i\frac{\pi}{6}}</math> ، <math>z_A = 6 = 6e^{i0}</math></p> <p>ب) <math>\frac{z_A - z_B}{z_A - z_C} = e^{i(-\frac{\pi}{3})}</math> ، <math>\frac{z_A - z_B}{z_A - z_C} = \frac{1}{2} - i\frac{\sqrt{3}}{2}</math></p> <p>ج) <math>z_A - z_B = e^{-i\frac{\pi}{3}}(z_A - z_C)</math> هي صورة <math>B</math> بالدوران الذي مركزه <math>A</math> و زاويته <math>-\frac{\pi}{3}</math> (أو طريقة أخرى). إذن المثلث <math>ABC</math> متقايس الأضلاع.</p>	

	0,5	(3) أ- العبارة المركبة للتشابه $S: z' = i\sqrt{3}z - 4i\sqrt{3}$	
	0,25	ب- $z_{A'} = 2i\sqrt{3}$	
	0,25	ج- $z_A - z_{A'} = 2(z_A - z_B)$ ، إذن $A, B, A'$ في استقامة.	
		التمرين الرابع: ( 07 نقطة )	
07	2x0,25	(I) 1 $\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = -\infty$ ، $\lim_{x \rightarrow -\infty} g(x) = 1$	الدوال العددية حساب المساحات
	0,75	(2) $g'(x) = -(1+x)e^x$ ، إشارتها هي إشارة $-(1+x)$ لأن $e^x > 0$ ♦ جدول تغيرات الدالة $g$	
	0,25	(3) أ- إثبات أن المعادلة $g(x) = 0$ تقبل حلا وحيدا على المجال $[-1; +\infty[$ .	
	0,5	ب- التحقق أن $0,5 < \alpha < 0,6$ . إشارة $g(x)$ $-\infty \quad + \quad \alpha \quad - \quad +\infty$	
	0,25	(II) 1 $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = +\infty$	
	0,25	(2) من أجل كل $x$ من $]-\infty; 2]$ ، $f'(x) = -g(x)$ .	
	0,25	♦ إشارة $f'(x)$ : $-\infty \quad - \quad \alpha \quad + \quad 2 \quad +\infty$	
	0,5	♦ جدول التغيرات.	
	0,5	(3) نبيان أن $f(\alpha) = \frac{-1-\alpha^2}{\alpha}$ .	
	0,5	♦ $-2,72 < f(\alpha) < -2,08$ .	
	0,25	(4) أ) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) - (-x-1) = 0$	
	0,25	ب) $f(x) - (-x-1) = (x-1)e^x$ إشارتها $-\infty \quad - \quad 1 \quad + \quad 2 \quad +\infty$	
	0,25	الوضع النسبي	
	2x0,25	(5) أ) مبرهنة القيم المتوسطة	
	0,75	ب) رسم $(\Delta)$ ، $(C_f)$ .	
	0,5	(6) أ) $b = -1$ ، $a = 1$	
	0,25	ب) $G(x) = x - (x-1)e^x$	